

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 198 34 688 A 1

D 3

(51) Int. Cl. 7:

B 29 C 59/16

B 60 J 10/00

B 60 J 10/08

// B29L 31:26

(21) Aktenzeichen: 198 34 688.3

(22) Anmeldetag: 31. 7. 1998

(43) Offenlegungstag: 3. 2. 2000

(71) Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

(72) Erfinder:

Steinberg, Klaus, 85419 Mauern, DE; Thees, Frank,  
80538 München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 41 33 620 C1  
DE 196 44 463 A1  
DE 43 39 515 A1  
DE 40 41 884 A1  
DE 295 15 597 U1  
EP 01 93 133 B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verfahren zum Herstellen eines Dichtungsprofiles

(57) Das beschriebene Verfahren dient zum Herstellen eines Dichtungsprofils, insbesondere für Türen, Klappen oder Hauben von Kraftfahrzeugen, wobei die an eine Gegenfläche elastisch andrückbare Dichtfläche des Dichtungsprofils mit einer Oberflächen-Strukturierung versehen wird, um Stick-Slip-Effekte und die dabei auftretenden Knarz- bzw. Quietschgeräusche zu vermeiden.

Die Oberflächen-Strukturierung wird mit einem Energiestrahl in einem berührungslosen Online-Verfahren kontinuierlich in Längserstreckung des Dichtungsprofils aufgebracht. Es ist eine große Vielfalt in der Form der Mikrostrukturierung auf einfache Weise und mit nahezu keinem Werkzeugverschleiß möglich, wobei auch Design-Elemente im gleichen Arbeitsgang aufgebracht werden können.

g. u. g. Zentrale

... u. f.

... C. /

... L. ...

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Dichtungsprofiles, insbesondere für Türen, Klappen oder Hauben von Kraftfahrzeugen, nach den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

Aus der EP 0 193 133 B1 ist es bekannt, die Oberfläche eines Dichtungsprofiles für Kraftfahrzeuge zumindest in den Bereichen mit einer Mikrostruktur zu versehen, die mit einer Gegenfläche, in der Regel eine lackierte Gegenfläche der Kraftfahrzeugkarosserie dichtend zur Anlage kommt. Bei Relativbewegungen zwischen dem Dichtungsprofil, das beispielsweise an einer Kraftfahrzeugtür angebracht ist und der lackierten Gegenfläche der Karosserie im Bereich des Türausschnittes, kann es zu Knarz- bzw. Quietscheräuschen kommen, die sehr störend empfunden werden. Die Geräusche sind bedingt durch den plötzlichen Übergang von der Haf- in die Gleitreibung (Stick-Slip-Effekt). Bei dem bekannten Verfahren kann die Mikrostruktur in der Dichtungsprofil-Oberfläche durch Prägen erzeugt werden. Es ist auch ein Aufrauen beispielsweise durch Sandstrahlen, beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Dichtungsprofiles nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 anzugeben, mit dem das Muster der Oberflächen-Strukturierung in weiten Grenzen ohne großen Aufwand änderbar ist und eine hohe Wiederholgenauigkeit erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß mit einem Verfahren nach den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Verfahrensschritte sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das Erzeugen der Oberflächenstruktur mittels eines berührungslos auf das Dichtungsprofil einwirkenden Energiestrahles lässt sich einfach in den Fertigungsprozeß des Dichtungsprofil-Streifens, etwa gleich beim Extrudier-Vorgang, integrieren. Es ist aber auch möglich, in einer geeigneten Vorrichtung das fertige Dichtungsprofil nach dem erfundungsgemäßen Verfahren zu behandeln, ggf. sogar nach Applikation des Dichtungsprofiles auf einen Türkörper.

Die im Anlagebereich der Dichtung erzeugten Strukturen haben eine hohe Standfestigkeit und neigen nicht, wie etwa durch Prägen erzeugte Strukturen, zu einer Rücksstellung im Lauf der Zeit. Die Strukturen können selbst auch unter Design-Gesichtspunkten optimiert werden. Weiterhin ist es möglich, Kennzeichnungselemente auf dem Dichtungsprofil, oder auch Artikelnummern und ähnliches in einem Arbeitsgang (online) mit den Mikrostrukturen zu erzeugen. Gleichzeitig mit der Herstellung der Mikrostrukturen kann auch die übrige Oberfläche des Dichtungsprofiles mit dem gleichen Verfahren behandelt, beispielsweise aufgeraut, werden, um unter Umständen noch beispielsweise eine Lackschicht aufzubringen.

Die neue Methode hat eine sehr genaue Wiederholgenauigkeit, da sie berührungslos arbeitet und somit kein Werkzeugverschleiß gegeben ist. Das Verfahren ist auch ggf. nach einer schon erfolgten Vorbehandlung des Dichtungsprofils einsetzbar und in den Fertigungsprozeß integrierbar. Da die Steuerung des Energiestrahles schnell umprogrammiert werden kann, ist auch eine deutliche Reduzierung der Entwicklungszeit des Dichtungsprofiles möglich.

Die Erfindung und weitere vorteilhafte Weiterentwicklungen des erfundungsgemäßen Verfahrens sind im folgenden anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfundungsgemäß hergestellten Dichtungsprofiles im Querschnitt und als perspektivische Ansicht eines Längsabschnittes:

Fig. 2, 3 und 4 weitere, der Fig. 1 entsprechende Ansichten weiterer Ausführungsbeispiele.

In Fig. 1a der Zeichnung ist ein Teil-Längsschnitt durch das in Fig. 1b gezeigte Dichtungsprofil 1 wiedergegeben. Die Oberseite 2 des Dichtungsprofiles 1 stellt die Dichtfläche dar, die im eingebauten Zustand, beispielsweise am Rand einer Kraftfahrzeug-Tür, mit einer zugeordneten Gegenfläche, beispielsweise der lackierten Kraftfahrzeug-Karosserie im Bereich des Türausschnitts, unter einer gewissen Vorspannung in Kontakt kommt. Die Oberseite 2 ist zur Vermeidung des schon weiter oben erwähnten Stick-Slip-Effektes und der damit einhergehenden Knarz- oder Quietscheräusche mit einer Mikrostruktur versehen, die mittels wenigstens eines Energiestrahles in einem berührungslosen Online-Verfahren erzeugt wird. Die Mikrostruktur wird kontinuierlich in Längserstreckung des Dichtungsprofiles 1 aufgebracht, in der Regel in einem Arbeitsgang mit dem Extrudieren des Dichtungsprofils 1. Das Dichtungsprofil 1 kann dabei in Richtung seiner Längserstreckung L an der Energiestrahl-Quelle entlanggeführt werden. Es wäre aber auch möglich, bei in Ruhe bleibendem Dichtungsprofil 1 die Energiestrahl-Quelle in Längserstreckung L des Dichtungsprofils 1 zu führen.

Der Energiestrahl kann ein Laserstrahl oder auch ein Mikrowellenstrahl sein.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten, erfundungsgemäß hergestellten Dichtungsprofil 1 ist als Oberflächen-Strukturierung ein Fischschuppen-Muster 3 erzeugt worden. Mit dem Muster kann man den unerwünschten Stick-Slip-Effekt in bestimmten Richtungen verhindern. Außerdem lassen sich interessante Design-Effekte erzielen. An ausgewählten Stellen kann darüber hinaus mit dem beschriebenen Online-Verfahren auch eine Kennzeichnung 4' auf dem Dichtungsprofil 1 aufgebracht werden.

Gemäß Fig. 3b sind quer zur Längserstreckung L des Dichtungsprofiles 1 verlaufende Fischschuppen-Reihen 5 vorgesehen.

Wie in Fig. 2 erkennbar, kann die Mikrostrukturierung des Dichtungsprofils 6 auch so erfolgen, daß Erhebungen 7 mit einer kreisförmigen Oberseite 8 herausgearbeitet werden. Natürlich könnte die Oberseite auch quadratisch, rechteckig oder beispielsweise rautenförmig gestaltet werden. In den an die Erhebungen 7 angrenzenden Bereichen des Dichtungsprofils 6 sind auf diese Weise auch Materialausweichzonen geschaffen, wie durch die Pfeile 9 angedeutet wird. In den oberen Querschnittsbereichen der Fischschuppen 4 oder auch der Erhebungen 7 kann bei Verwendung eines Energiestrahles in dem berührungslosen Verfahren ein Kristallisieren des Materials des Dichtungsprofils 1 bzw. 6 in den obersten Schichten erreicht werden, wodurch ein Aufhärten erfolgt und die Gleiteigenschaft verbessert werden kann. Es wird also nicht nur die mit der Gegenfläche zusammenwirkende Kontaktfläche insgesamt verkleinert, sondern auch physikalisch verändert, so daß gezielt die Haftreibung, aber auch nach dem Losbrechen des Dichtungsbereiches die Gleitreibung beeinflußt werden kann.

Mit dem Verfahren läßt sich auch die Oberfläche zur Verbesserung der Haftfähigkeit von ggf. applizierten Lacken beeinflussen. Weiterhin kann durch Wärmetrocknung und Diffusion der Lacke in tiefere Werkstoffschichten die Haftung der Lacke deutlich erhöht werden.

Gemäß Fig. 3 der Zeichnung kann auch ein Dichtungsprofil 10 erzeugt werden, das nebeneinanderliegende pyramidenförmige Erhebungen 11 aufweist. Auch die Erhebungen 11 können in parallelen Reihen 12 nebeneinander gebildet sein.

Weiterhin kann gemäß Fig. 4 die Mikrostrukturierung auch so gestaltet sein, daß in die Dichtfläche bzw. die Ober-

seite 2 eines Dichtungsprofiles 13 Querrinnen 14 eingearbeitet werden.

Die richtige Auswahl oder die Veränderung des Querabstandes der Querrillen 14 und auch der Tiefe dieser Rillen ist sehr einfach erreichbar.

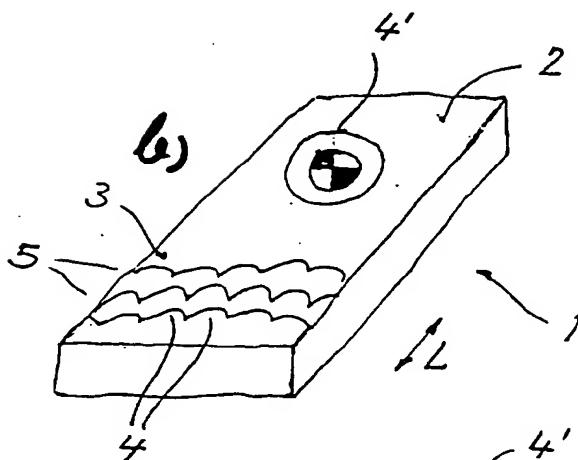
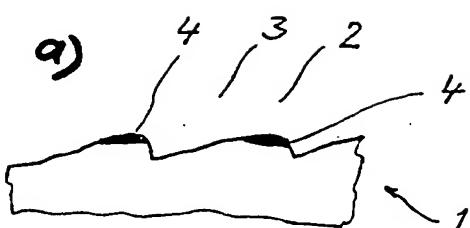
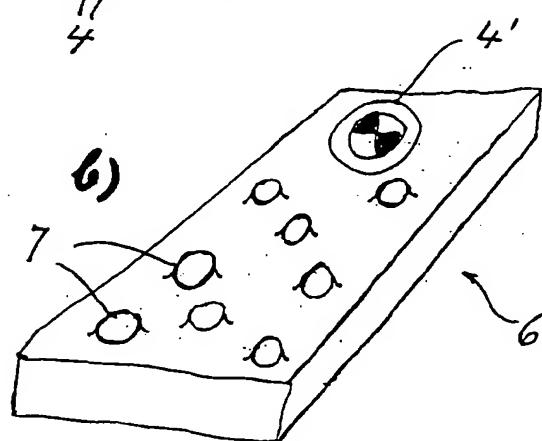
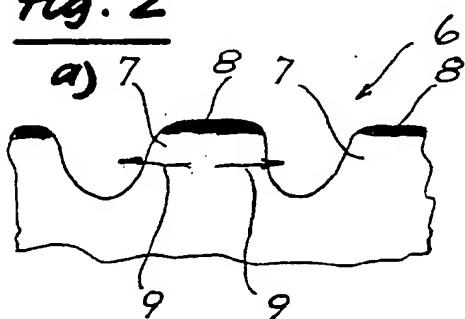
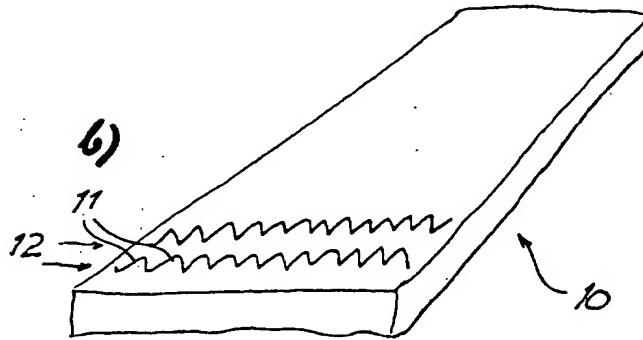
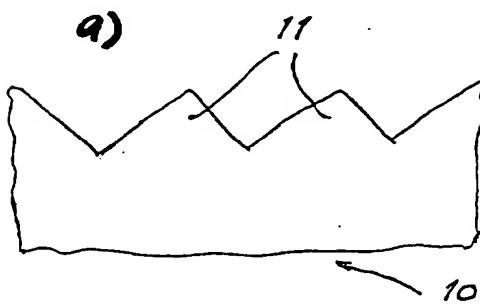
Mit den nach den neuen Verfahren hergestellten Dichtungsprofilen 1, 6, 10 bzw. 13 läßt sich sehr vorteilhaft die technisch angestrebte Funktion auch mit Design-Elementen kombinieren. Mit der schnell darstellbaren Vielfalt von Mikrostrukturierungen lassen sich schnell optimale Ergebnisse hinsichtlich der Vermeidung des störenden Stick-Slip-Efektes und der dabei auftretenden Geräusche erreichen. Es sind keine aufwendigen und auch unter großem Zeitaufwand herzustellenden Hardware-Werkzeuge erforderlich. Weiterhin lassen sich wegen der Möglichkeit der schnellen Optimierung der Strukturierungen die Werkstoffvarianten reduzieren.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Dichtungsprofiles, insbesondere für Türen, Klappen oder Hauben von Kraftfahrzeugen, bei dem die an eine Gegenfläche elastisch andrückbare Dichtfläche des Dichtungsprofiles mit einer Oberflächen-Strukturierung versehen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturierung mittels wenigstens eines Energiestrahls in einem berührungslosen Online-Verfahren erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungsprofil (1, 6, 10, 13) in Richtung seiner Längserstreckung (2) an der Energiestrahl-Quelle vorbeigeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiestrahl ein Laserstrahl ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiestrahl ein Mikrowellenstrahl ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Energiestrahl ein Fischschuppen-Muster (3) erzeugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß quer zur Längserstreckung (2) des Dichtungsprofils (1) verlaufende Fischschuppen-Reihen (5) erzeugt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Erhebungen (7) mit einer kreisförmigen Oberseite (8) herausgearbeitet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pyramidenförmige Erhebungen (11) erzeugt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Dichtfläche (2) Querrillen (14) eingearbeitet werden.
10. Verfahren nach Anspruch 5, 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Gegenfläche in Kontakt kommenden Oberflächen (2) lackiert und/oder gehärtet werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1Fig. 2Fig. 3Fig. 4